


**Indicating static or dynamic imbalance correction esp. on vehicle wheel - applying electrically charged ink to wheel at imbalance point and indicating balance wt.**

**Patent number:** DE4238437  
**Publication date:** 1994-05-19  
**Inventor:** KUPKA HEINZ (DE)  
**Applicant:** HOFMANN MASCHINENBAU GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** **B41J2/085; G01M1/26; B41J2/075; G01M1/00; (IPC1-7): G01M1/14; B41J2/085; B41J3/407**  
- **european:** B41J2/085; G01M1/26  
**Application number:** DE19924238437 19921113  
**Priority number(s):** DE19924238437 19921113

**Also published as:**

 J P6281526 (A)

**Report a data error here**

**Abstract of DE4238437**

Following an imbalance measurement, the value of the balancing wt. is transferred to the position of the imbalance on the rotor or wheel using electrically-charged ink. The ink can be applied as the wheel is turning or while it is stationary. The ink is electrostatically charged, accelerated electrically towards the rotor and is deflected electrostatically so as to provide an alphanumeric indication of the balance wt.. The colour of the ink can be varied according to the size of balance wt. required. USE/ADVANTAGE - For indicating balance wt. and position on rotor, esp. vehicle wheel. Accurate marking is achieved in simple manner without needing to rotate wheel to certain position.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 38 437 A 1**

⑤ Int. Cl. 5:  
**G01 M 1/14**  
B 41 J 3/407  
B 41 J 2/085

⑳ Aktenzeichen: P 42 38 437.0  
㉔ Anmeldetag: 13. 11. 92  
㉕ Offenlegungstag: 19. 5. 94

DE 42 38 437 A 1

㉑ Anmelder:

Hofmann Maschinenbau GmbH, 64319 Pfungstadt,  
DE

㉒ Vertreter:

Pfenning, J., Dipl.-Ing., 10707 Berlin; Meinig, K.,  
Dipl.-Phys., 80336 München; Butenschön, A.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte; Bergmann, J.,  
Dipl.-Ing., Pat.- u. Rechtsanwäl., 10707 Berlin; Nöth, H.,  
Dipl.-Phys., 80336 München; Hengelhaupt, J.,  
Dipl.-Ing., 01097 Dresden; Kraus, H., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anwälte, 80336 München

㉓ Erfinder:

Kupka, Heinz, 6940 Sulzbach, DE

㉔ Verfahren und Vorrichtung zur Kennzeichnung eines statischen oder dynamischen Unwuchtausgleichs an einem Rotor

㉕ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kennzeichnen eines statischen oder dynamischen Unwuchtausgleichs nach Größe und Winkellage an einem Rotor, insbesondere Kraftfahrzeugrad, in Abhängigkeit von einer Unwuchtmessung, bei dem am Rotor entsprechende Markierungen vorgesehen werden, dabei die Kennzeichnung der Größe der Ausgleichsmasse in der Winkellage des durchzuführenden Unwuchtausgleichs mittels elektrisch aufgeladener Tinte auf den Rotor aufgetragen wird.

DE 42 38 437 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7 und 5.

Es ist bekannt, die Winkellage von Unwuchten an rotierenden Körper mittels Funkenerosion zu markieren (GB 1 451 964). Dabei wird eine entsprechend hohe Überschlagsspannung ca. 10 kV verwendet, die über Elektroden und einen Luftspalt auf den Körper gegeben und dadurch eine Markierung eingebrannt wird. Das Verfahren kann jedoch nur an metallischen oder Körpern mit zumindest elektrisch leitender Oberfläche angewendet werden. Die Erkennbarkeit der Markierung wird negativ durch eventuelle Oberflächenstrukturen oder Verschmutzungen beeinträchtigt. Außerdem ist es nicht möglich eine der Größe der gemessenen Unwucht entsprechenden Markierung zu erzeugen, so daß eine zusätzliche Anzeigeeinrichtung erforderlich ist.

Die DE 11 71 167 betrifft eine Vorrichtung zum Aufbringen von Marken auf die Oberfläche von bewegten Metallteilen insbesondere bei der Unwuchtmessung. Hierbei wird ein guthaftender Stoff aufgebracht, der durch Stromübergang erwärmt und dabei eine Farbänderung hervorgerufen wird. Neben dem erhöhten Aufwand für den Auftrag dieses Stoffes, treffen im wesentlichen auch die bereits genannten Nachteile, wie sie die in der GB 1 451 964 beschriebene Lösung hervorruft, zu. Mit dem Auftrag des Stoffes am zu messenden Körper entsteht eine weitere Fehlerquelle, da durch Ungleichmäßigkeiten Meßfehler hervorgerufen werden können.

In der DE 15 73 495 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auswuchten insbesondere von Kreisel beschrieben, bei der entsprechend den gemessenen Unwuchten mit einem Laser eine Materialmenge abgetragen wird, bis die Unwucht ausgeglichen ist. Dieses wird jedoch wegen der noch immer immensen Kosten eines Lasers nur begrenzt Anwendung finden können. Außerdem ist es nicht für jeden Anwendungsfall geeignet, da ein Materialabtrag immer mit einem Festigkeitsverlust, der durch Kerbwirkung noch erhöht wird, verbunden ist. Beim Ausgleich von Unwuchtmassen von mehreren Gramm in mindestens zwei Ebenen ist eine entsprechend große Zeit und eine wegen der Kosten des Lasers aufwendige Vorrichtung zur Umlenkung des Laserstrahles auf die zweite Ebene erforderlich.

Weiterhin ist aus der DE 31 15 609 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kennzeichnen von Unwuchten an Rotationskörpern, insbesondere Kraftfahrzeugrädern bekannt. Dabei werden unter Berücksichtigung der Rotorabmessungen Markierungen für die Größe und Winkellage des Unwuchtausgleichs z. B. durch Aufsprühen oder mit einem Laser auf den Rotor aufgebracht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine einfache Möglichkeit zur exakten Markierung der Winkellage mit eindeutiger Ausgleichsgewichtsgrößenerkennung für einen am Rotor durchzuführenden Unwuchtausgleich, ohne die Notwendigkeit eines Eindrehens des Rotors in eine bestimmte Position zu schaffen.

Weiterhin soll die Markierung entsprechend der Größe der gemessenen Unwucht ausgeführt werden, so daß eine zusätzliche Anzeigeeinrichtung entfallen kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe beim eingangs genannten Verfahren durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 und bei der eingangs genannten Vorrichtung durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 7 genannten Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Mit der in ihrem Abstand und Lage zur Rotationsachse des Rotors, bei dem der Unwuchtausgleich durchzuführen ist, einstellbaren Signiereinrichtung mit elektrostatischer Aufladung und elektrischen Beschleunigung von Tinte, kann eine exakte einfache und sichere Markierung der beispielsweise mit üblichen Mitteln gemessenen Winkellage und Größe einer Unwucht am rotierenden Körper erreicht werden. Die Markierung kann je nach Einstellung der Position der Signiereinrichtung an den seitlichen Flanken oder auf dem Umfang des Körpers aufgebracht werden.

Es ist auf einfache Weise möglich die Markierung so zu gestalten, daß für das Bedienpersonal die Größe des durchzuführenden Unwuchtausgleichs direkt ablesbar ist. Die Markierung kann am drehenden Motor durchgeführt werden, so daß ein Eindrehen in eine bestimmte Markierposition entfallen kann.

Die Gestaltung der Markierung kann je nach gewählter Ausführung der Signiereinrichtung beeinflusst werden, z. B. dadurch, daß je nach Größe der Unwucht eine bestimmte Tintenmenge elektrostatisch aufgeladen und auf dem Rotor ein Strich entsprechender Länge in der Ausgleichswinkellage erzeugt wird. Ein entsprechendes Ausgleichsgewicht kann dann in der Ausgleichswinkellage befestigt werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß die elektrostatisch aufgeladene Tinte während der elektrischen Beschleunigung elektrostatisch abgelenkt und dadurch eine schriftbildliche alphanumerische Abbildung der ermittelten Unwuchtausgleichsgröße als Markierung in der Ausgleichswinkellage aufgebracht wird.

Außerdem können mehrere Signiereinrichtungen oder eine Signiereinrichtung mit mehreren Austrittsdüsen für verschieden eingefärbte Tinte verwendet werden, wobei jede Farbe einem bestimmten Gewichtsbe- reich, z. B. 5 g, 10 g, 15 g, ..., entspricht und das Bedienpersonal je nach aufgetragener Markierungsfarbe das entsprechende Ausgleichsgewicht an der Markierungsstelle (Ausgleichswinkellage) am Körper anbringen kann.

Besondere Anforderungen an die Oberfläche des Körpers sind nicht erforderlich, wie dies bei den bisher bekannten Verfahrensweisen in der Regel ist. So können metallische und nicht metallische Körper markiert werden. Vorbereitungen sind nicht durchzuführen und es kommt zu keiner negativen Beeinflussung des Körpermaterials, da die aufgetragene Tinte nicht aggressiv ist und keine erhöhte Temperaturen erzeugt werden.

Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Dabei zeigt die einzige Figur ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum Auswuchten von Fahrzeugrädern mit einer integrierten Markiereinrichtung.

Selbstverständlich kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch beim Unwuchtausgleich von anderen rotierenden Körpern, wie Wellen, Schaufelräder u. a. m. Anwendung finden.

Ein auf einer herkömmlichen Auswuchtmaschine 5 eingespanntes Fahrzeugrad 4 wird mit einem Motor 6 angetrieben. Bei Erreichen der Meßdrehzahl wird auf bekannte Weise mit Meßwandlern 7, 8 und einem Bezugswinkellagegeber 9, beispielsweise einen Null-Grad-Impuls liefernden, die gemeinsam mit einer Auswerteinheit 1 ein herkömmliches Meßsystem (Hofmann-news 5, Impressum 09.35) bilden, die Größe und Winkellage des durchzuführenden Unwuchtausgleichs

ermittelt.

Die Auswerteeinheit 1 ist mit jeweils einer Anstreuungseinheit 2 für je eine Signiereinrichtung 3 verbunden. Die Steuereinheiten 2 geben Steuersignale über Steuerleitungen an die an den Seitenflächen im Luftreifen oder Scheibenradbereich des Fahrzeugrades 4 angeordneten Signiereinrichtungen 3. Hierfür können bekannte Signiereinrichtungen, z. B. ein mit LINX bezeichnetes Gerät der Fa. Bluhmsysteme, Honnefer Str. 41, D-5483 Unkel/Rhein, verwendet werden.

Die Steuersignale können bei einer Ausführung der Signiereinrichtung, vorzugsweise durch zeitabhängige Steuerung, bei konstantem Düsenaustrittsdurchmesser, das Aufbringen einer bestimmten Menge der elektrostatisch aufgeladenen Tinte, in Abhängigkeit von der in der entsprechenden Ebene auszugleichenden Unwuchtausgleichsgröße, auf den Rotor bewirken. Die Tinte wird dabei im Moment dem Passierens der Winkellage des Unwuchtausgleichsvektors an der Signiereinrichtung beispielsweise gegen das Scheibenrad elektrisch beschleunigt und erzeugt dort, vorzugsweise bei Erreichen einer relativ geringen, definierten Drehgeschwindigkeit, eine entsprechend lange strichförmige Markierung. Die Länge der Markierung entspricht der Größe des anzubringenden Ausgleichsgewichts an der markierten Stelle.

Komfortabler kann eine Signiereinrichtung 3 verwendet werden, die über eine zusätzliche elektrostatische Ablenkvorrichtung verfügt, die die beschleunigte Tinte so beeinflusst, daß auf dem Rotor an der ermittelten Winkellage der Größenwert der auszugleichenden Masse schriftbildlich alphanumerisch als vollständige Markierung aufgedruckt wird. Selbstverständlich können verschiedene Symbole, die entsprechenden Gewichtseinheiten zugeordnet sind, abgebildet werden.

Eine weitere Ausführungsform der Signiereinrichtungen 3 kann über mit verschiedenen eingefärbter Tinte gefüllten Behältern und jeweiligen diesen Behältern zugeordneten Austrittsdüsen verfügen. So daß die Signiereinrichtung 3 eine der gemessenen Unwuchtgröße entsprechend gefärbte Markierung erzeugt. Beim Unwuchtausgleich von Fahrzeugrädern kann dabei beispielsweise eine Farbabstufung in 5 g Schritten angewendet werden.

Der gleiche Effekt kann auch mit mehreren parallelen Signiereinrichtungen 3, die mit verschiedenfarbiger Tinte befüllt sind, erreicht werden.

Vorteilhaft ist es, wenn die Signiereinrichtungen 3 in radial zur Drehachse des Prüflings verlaufenden Längsführungen verschieb- und entsprechend der Scheibenradgröße fixierbar sind und dadurch die Markierung z. B. direkt am Felgenhorn an der Stelle an der das Ausgleichsgewicht angebracht werden soll aufgebracht wird.

Besonders bietet sich die erfindungsgemäße Lösung bei der Auswuchtung von nicht vom Fahrzeug demontierten Rädern an, da eine exakte Kennzeichnung der des Unwuchtausgleichs am Fahrzeugrad nach Winkellage und Größe mit einfachen Mitteln erreicht wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Kennzeichnen eines statischen oder dynamischen Unwuchtausgleichs nach Größe und Winkellage an einem Rotor, insbesondere Kraftfahrzeugrad, in Abhängigkeit von einer Unwuchtmessung, bei dem am Rotor entsprechende Markierungen vorgesehen werden, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Kennzeichnung der Größe der Ausgleichsmasse in der Winkellage des durchzuführenden Unwuchtausgleichs mittels elektrisch aufgeladener Tinte auf den Rotor aufgetragen wird.  
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tinte während einer Rotordrehung oder während eines Rotorstillstandes aufgetragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tinte elektrostatisch aufgeladen und elektrisch in Richtung auf die Winkellage am Rotor (4) beschleunigt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine zur alphanumerischen Kennzeichnung der Ausgleichsgröße erforderliche elektrisch aufgeladene Tintenmenge in Richtung der Ausgleichswinkellage am Rotor (4) abgelenkt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tintenmenge elektrostatisch abgelenkt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je nach gemessener Größe der Unwucht in der Signiereinrichtung (3) Tinte verschiedener Färbung elektrostatisch aufgeladen und elektrisch in Richtung auf die Ausgleichswinkellage am Rotor (4) beschleunigt wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer Unwuchtmeßeinrichtung zur Bestimmung der Größe und Winkellage von Unwuchten an Rotoren, insbesondere Kraftfahrzeugrädern und mit einer an die Unwuchtmeßeinrichtung angeschlossenen Markierungseinrichtung zur Kennzeichnung eines entsprechenden Unwuchtausgleichs, dadurch gekennzeichnet, daß die Markierungseinrichtung als Tintensigniereinrichtung (3) ausgebildet ist, in welcher die Tinte elektrisch aufgeladen und durch Düsen ein Tintenstrahl elektrisch beschleunigt wird, und daß die Düsen bezüglich des Rotors (4) so angeordnet sind und die Aussendung des Tintenstrahles in Abhängigkeit von der gemessenen Unwucht so gesteuert ist, daß in der Ausgleichswinkellage die Ausgleichsgröße markiert ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsgröße durch den elektrisch aufgeladenen Tintenstrahl alphanumerisch markiert ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Signiereinrichtungen (3), in denen Tinte unterschiedlicher Färbung zur Markierung, der Ausgleichsgröße der Unwucht enthalten ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Signiereinrichtung (3) parallele Austrittsdüsen für verschiedene Tintenfarben aufweist, die gesondert entsprechend der gemessenen Unwuchtgröße ansteuerbar sind.

11. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und/oder der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10 beim Unwuchtausgleich an am Fahrzeug montierten Rad.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

